EXPOSÉ DES TITRES

ET DES

TRAVAUX SCIENTIFIQUES

DU

Dr H. BUSQUET

PARIS
IMPRIMERIE DE LA COUR D'APPEL
L. MARETHEUX, Directeur
1, RUE CASSETTE, 1
—
1907

TITRES ET FONCTIONS

INTERNE DE LA MAISON NATIONALE D'ALIÉNÉS DE CHARENTON

(1902)

INTERNE DE L'ASILE NATIONAL DES CONVALESCENTS DE SAINT-MAURICE

(1903-1907)

DOCTEUR EN MÉDECINE

(Paris, 1904)

ÉLÈVE DU LABORATOIRE DE CHIMIE BIOLOGIQUE
DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

(1903-1904)

ÉLÈVE DU LABORATOIRE DE PHYSIOLOGIE GÉNÉRALE
DE L'ECOLE DES HAUTES ÉTUDES, AU MUSÉUM D'HISTOIRE NATURELLE

(1904-1907)

ÉLÈVE DU LABORATOIRE DES TRAVAUX PRATIQUES DE PHYSIOLOGIE
A LA FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

(1906-1907)

RÉCOMPENSES UNIVERSITAIRES

LAURÉAT DE LA FACULTÉ DES SCIENCES DE TOULOUSE
(Premier prix de botanique, deuxième prix de chimie, 1898)

LAURÉAT DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE DE TOULOUSE
(Médaille d'argent, 1899)
(Prix Gaussail, 1900)

MENTION HONORABLE AU CONCOURS DES PRIX DE THÈSES
(Paris, 1904)

TRAVAUX SCIENTIFIQUES

PHYSIOLOGIE NORMALE

SECTION I

RECHERCHES SUR LE MUSCLE

Le tremblement physiologique.

(*Thèse de doctorat*, 20 tracés graphiques. Paris, Rousset, 1904.)

Les *faits originaux*, établis par ces recherches, sont les suivants :

Généralité du phénomène. — Avant la publication de notre travail, le tremblement avait surtout été étudié dans les cas pathologiques. Ce phénomène, chez les individus normaux, était considéré comme un fait accidentel attribuable, par exemple, au froid ou à l'émotion. Nos recherches nous ont prouvé que, à l'état physiologique, *chez tous les sujets*, le maintien d'une attitude fixe provoque dans l'article considéré des oscillations autour de la position d'équilibre. Elles étaient demeurées inaperçues pour les autres observateurs, à cause de l'imperfection

de leurs instruments. En amplifiant ces oscillations à l'aide d'un très long levier, nous avons pu les inscrire chez tous les individus examinés.

Caractères graphiques du tremblement. — La fréquence des oscillations est de 4 à 8 par seconde. L'amplitude est très inégale d'une oscillation à l'autre. La forme ne présente pas de caractères fixes : la ligne d'ascension et celle de descente ont une obliquité très différente, suivant l'ondulation considérée.

Facteurs d'influenee. — *Les divers articles* du corps humain sont animés d'un tremblement à caractères différents. Par exemple, le tremblement du membre inférieur (levier fixé au cou-de-pied) est plus ample et moins rapide que celui du membre supérieur (levier fixé au poignet).

La taille, *l'âge*, *le sexe* n'ont pas d'influence bien nette.

La force musculaire de la région examinée est un facteur important, au point de vue de l'amplitude. Chez un individu présentant accidentellement une différence de vigueur entre deux régions symétriques, le tremblement est plus ample du côté le plus faible.

Le travail statique, à mesure qu'il se prolonge, fait croître l'amplitude sans modifier le rythme. Pour un travail statique d'égale durée, l'amplitude augmente avec la progression des charges soutenues.

La température du membre examiné produit des modifications de la hauteur des oscillations. Celle-ci augmente considérablement en refroidissant la région par des pulvérisations d'éther ou de chlorure d'éthyle.

Les modificateurs névro-musculaires (strychnine, caféine, bromure de K, etc.), administrés à doses thérapeutiques, n'ont produit aucun changement appréciable.

Les influences psychiques peuvent avoir un retentissement sur le graphique. On commande, par exemple, au sujet de choisir mentalement et, à l'insu de l'expérimentateur, un objet entre plusieurs qui lui sont présentés. On inscrit alors son

tremblement, puis on fait passer successivement devant ses yeux les objets proposés à son choix. Lorsqu'il voit l'objet choisi, on constate sur le tracé une ondulation plus ample, qui laisse deviner à l'expérimentateur le choix fait par le sujet. Ce phénomène semble se rattacher directement aux mouvements inconscients découverts par Chevreul et réétudiés par le prof. Ch. Richet, Gley, Preyer, Tarchanoff.

Discussion sur la nature du tremblement physiologique. — Expérience personnelle relative à la nature réflexe du tremblement. Boudet, de Paris, prétend qu'un muscle soumis à une élongation est pris d'une secousse réflexe qui amène l'élongation du muscle antagoniste. De là une série d'oscillations qui constituent le tremblement. Pour vérifier cette conception, nous avons inscrit le graphique fourni par le crémaster en état de contraction volontaire : ce muscle, *dépourvu d'antagoniste*, donne cependant une ligne sinueuse. Dans ces conditions nous croyons donc devoir expliquer le tremblement physiologique par le manque de fusionnement des diverses secousses constituant la contraction volontaire. Marey avait d'ailleurs proposé cette explication pour les tremblements pathologiques, et il attribuait la dissociation des secousses élémentaires à la faiblesse de l'agent stimulant. En réalité, le manque de fusionnement existe aussi dans la contraction volontaire chez l'individu normal : il suffit, pour le déceler, de prendre un levier amplificateur convenable. Le muscle n'est qu'en apparence dans un état de tétanos parfait : il est, en fait, animé de vibrations extrêmement faibles, mais constantes, ce qui explique d'ailleurs la constance corrélative du bruit rotatoire musculaire pendant tout le temps de la contraction.

SECTION II

RECHERCHES SUR LA CIRCULATION

---

1. — Influence de la vératrine sur le pouvoir cardio-inhibiteur du pneumogastrique chez la grenouille.

(*Comptes rendus de la Société de Biologie*, séance du 30 juin 1906.)

Influence de la vératrine sur le pouvoir cardio-inhibiteur du pneumogastrique chez les mammifères.

(*Comptes rendus de la Société de Biologie*, séance du 21 juillet 1906.)

Influence de la vératrine sur le pouvoir cardio-inhibiteur du pneumogastrique.

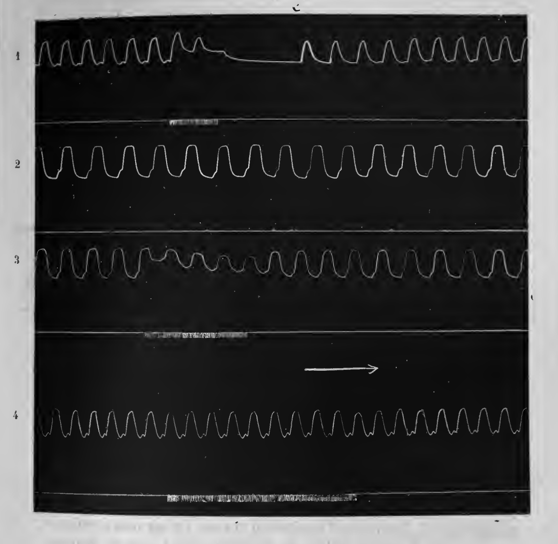
(*Journal de physiologie et de pathologie générale*, 1907, p. 51.)

Chez la *grenouille*, une solution de vératrine instillée sur le cœur ou injectée dans les sacs lymphatiques fait disparaître la manifestation du pouvoir cardio-inhibiteur du pneumogastrique. Un courant de fréquence et intensité appropriées qui, antérieurement, produisait l'arrêt cardiaque, cesse d'être efficace après l'intoxication.

Chez les *mammifères*, le poison injecté dans les veines n'a pas des effets aussi nets que chez les batraciens. Néanmoins, sous son influence, le vague perd en partie sa puissance d'arrêt. L'action est durable chez la grenouille et fugace chez les mammifères.

Au cours de cette étude, nous avons constaté que les nerfs pneumogastrique, glosso-pharyngien, laryngé inférieur et hypoglosse, chez la grenouille, peuvent présenter au point de vue

de leurs rapports réciproques des dispositions variables. La plus fréquente est celle qu'indique Schenck (Physiologisches Practicum).



Influence de la vératrine sur le vague de la grenouille.

La ligne 1 représente le résultat de l'excitation du nerf avant l'empoisonnement.
La ligne 2 représente les battements du cœur après l'empoisonnement (renforcement systolique.

Les lignes 3 et 4 témoignent de la disparition progressive de l'effet inhibiteur après l'empoisonnement.

2. — Sur le mécanisme musculaire de l'action cardio-inhibitrice des sels de potassium.

(En collaboration avec M. V. Pachon.
Comptes rendus de la Société de Biologie, 1907, p. 785.)

On a posé à diverses reprises la question de rapports directs entre l'action cardio-inhibitrice des sels de K et celle exercée normalement par le pneumogastrique. Des circulations artificielles faites dans le cœur de lapin isolé, d'une part avec du liquide de Ringer-Locke, et d'autre part avec ce même liquide additionné de KCl, nous ont révélé les différences suivantes entre l'inhibition potassique et l'inhibition du vague :

a) Le potassium produit une décroissance graduelle de l'amplitude des contractions : le tracé est analogue à une courbe de fatigue. Le pneumogastrique, au contraire, produit l'arrêt immédiat sans diminution préalable de l'amplitude des systoles.

b) La reprise des battements par restitution du liquide de Ringer-Locke normal se fait suivant un mode progressif : l'amplitude des systoles augmente de plus en plus et ne retrouve qu'au bout de quelques secondes sa valeur primitive. Les premières contractions qui apparaissent après l'arrêt dû au pneumogastrique ont d'emblée toute leur amplitude sans passer par une phase d'accroissement graduel.

c) Les battements du cœur arrêté par le pneumo-gastrique reparaissent, bien que l'excitation du nerf n'ait pas cessé. Le cœur irrigué par le KCl reste immobile tant que le liquide toxique circule dans le système coronaire.

d) Le cœur, dont l'appareil modérateur a été paralysé par l'atropine et par conséquent fonctionnellement supprimé, est encore arrêté par les sels de K. Ce n'est donc pas sur le système nerveux inhibiteur que le toxique porte son action.

De cet ensemble de faits résulte cette conclusion : le K produit l'arrêt du cœur en paralysant directement la fibre musculaire cardiaque, par un mécanisme intime différant de l'action pneumogastrique.

---

3. — **Sur la grandeur comparée de l'action cardio-inhibitrice des divers sels de K administrés à même concentration moléculaire.**

(En collaboration avec M. V. Pachon.
Comptes rendus de l'Académie des Sciences, 13 mai 1907.)

Nous avons étudié comparativement sur le cœur de lapin isolé, au point de vue de leur action cardio-inhibitrice, divers sels de K administrés à même concentration moléculaire. Nous faisions des circulations coronaires alternativement avec du liquide de Ringer-Locke et ensuite avec ce même liquide additionné d'un composé potassique. Le produit toxique était ajouté au liquide nourricier normal en proportion telle que le radical K fût en même quantité pour chacun des sels employés.

Nous avons constaté que les divers composés potassiques administrés avec une même dose de métal n'avaient pas pour le cœur une toxicité identique. On peut les ranger en trois catégories :

a). — Les sels très actifs qui produisent un arrêt rapide et complet (chlorure, azotate, iodure, bromure) ;

b). — Les sels moyennement actifs ne produisant pas l'arrêt complet, mais diminuant considérablement l'amplitude des systoles (ferrocyanure, chlorate) ;

c). — Les sels les moins actifs diminuant plus faiblement l'amplitude des contractions et le tonus du muscle cardiaque (formiate, acétate, lactate).

La gamme de toxicité des composés étudiés se trouve corres-

pondre à leur échelle de dissociation électrolytique. Les sels les plus actifs sont ceux qui libèrent le plus de cations K dans leur dissolvant; les sels organiques, peu dissociables, sont ceux dont l'effet cardio-inhibiteur est le plus faible. Ces recherches montrent ainsi nettement les rapports de l'intensité de la réaction biologique avec la grandeur des phénomènes d'ionisation.

---

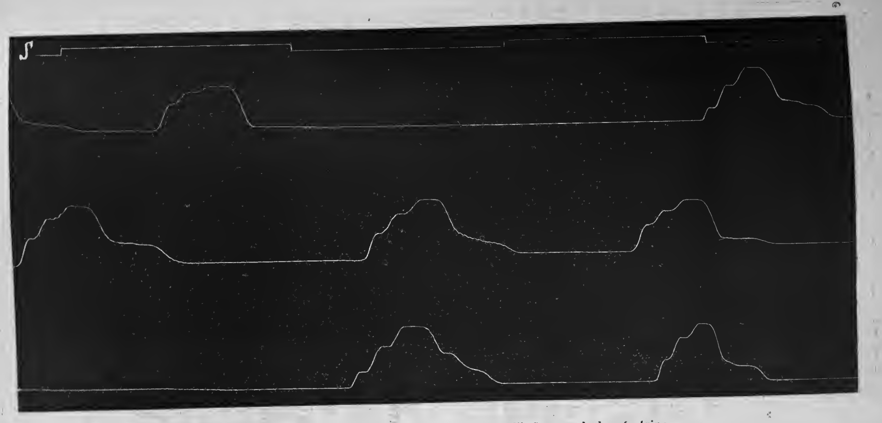
4. — Influence de la vératrine sur la forme de la contraction cardiaque. — Contribution à l'étude du tétanos du cœur.

(En collaboration avec M. V. Pachon. — *Comptes rendus de la Société de Biologie*, séance du 25 mai 1907.)

Le tétanos du cœur est un phénomène encore discuté; aussi avons-nous cru intéressant de signaler un fait qui s'y rattache étroitement.

Si, dans le système coronaire du cœur de lapin isolé, nous faisons circuler du liquide de Ringer-Locke additionné de vératrine, la contraction se développe avec les particularités suivantes : la ligne d'ascension a l'aspect d'un escalier et est constituée par une série de secousses dissociées; ensuite apparaît un plateau horizontal suivi d'une ligne de descente sur laquelle on remarque une ondulation secondaire analogue à celle de la secousse du muscle squelettique vératrinisé. La contraction a donc un aspect tétaniforme.

Comment expliquer ce tétanos? La résistance du muscle cardiaque à la tétanisation est attribuée à l'existence d'une phase réfractaire. Mais celle-ci diminue lorsque le cœur devient plus excitable. Or, la vératrine accroît, on le sait, considérablement l'excitabilité des muscles. Il est donc possible que, la phase réfractaire disparaissant, la contraction prenne l'aspect d'un tétanos.



Forme de la pulsation du cœur de lapin isolé, sous l'influence de la vératrine.

S. Temps en secondes. — Lire de gauche à droite.

5.— Influence directe de l'émétique sur le calibre des vaisseaux pulmonaires.

(*Comptes rendus de la Société de Biologie*, 1906, p. 645.)

Des circulations alternatives de liquide de Ringer-Locke et de ce même liquide additionné de tartre stibié, faites dans le poumon de lapin et de cobaye, nous ont prouvé que l'écoulement se ralentissait pendant le passage du liquide nourricier chargé d'émétique. Il se produit donc, sous l'influence de ce poison et par *action directe,* une diminution du calibre des vaisseaux pulmonaires. Dans l'action décongestive des vomitifs sur le poumon, il y a donc lieu d'accorder une place à ce mécanisme, concurremment à d'autres qui peuvent intervenir.

---

6. — Étude du phénomène observé avec le sphygmomètre unguéal de M. A.-M. Bloch.

(*Comptes rendus de la Société de Biologie*, 1905, p. 1060.)

M. A.-M. Bloch avait observé, chez l'homme, avec un appareil imaginé par lui, une augmentation de l'opacité de la pulpe digitale se reproduisant à chaque systole cardiaque.

J'ai continué l'étude de ce phénomène appelé par M. A.-M. Bloch « pouls sous-unguéal », et mes observations ont contribué à fixer sa nature exacte. Ce pouls ne doit pas être rattaché au pouls ordinaire de pression (Druckpuls des Allemands), mais bien au pouls de vitesse (Strompuls) : tous les facteurs qui modifient la vitesse du sang agissent dans le même sens sur le phénomène étudié.

PHYSIOLOGIE PATHOLOGIQUE

---

1. — Les excrétions urinaires dans la maladie de Parkinson.

(En collaboration avec M. Grenier. — *Tribune médicale*, 1904, p. 550.)

Chez un parkinsonien, dont la sécrétion sudorale était très abondante en raison de sa continuelle agitation, nous avons constaté que les urines étaient pauvres en urée et que la sueur contenait ce composé en forte proportion. Cette observation démontre donc la suppléance possible du rein par les glandes sudoripares, au point de vue de la sécrétion uréique.

---

2. — Sur un cas de pouls lent permanent avec respiration périodique.

(*Revue de médecine*, mars 1907, p. 229, 1 fig.)

En même temps que certaines particularités curieuses pour le médecin, un malade observé par nous présentait pour le physiologiste une association morbide intéressante : le rythme respiratoire de Cheyne-Stokes et une torpeur intellectuelle très marquée. C'est un cas particulier de la théorie générale de M. V. Pachon, rattachant à l' « insuffisance cérébrale » la respiration périodique.

---

3. — La graisse dans la ration du convalescent.

(*Presse médicale*, 1906, p. 535.)

Une enquête, poursuivie pendant un mois sur l'alimentation de 500 convalescents hospitalisés à l'Asile national de Saint-Maurice, m'a permis de déterminer approximativement, à l'aide des tables de Balland et d'Atwater, la ration alimentaire des pensionnaires de l'établissement. Les chiffres obtenus sont les suivants :

Hydrates de carbone.	443	grammes.
Albumine	136	—
Graisses.	127	—

La valeur calorifique totale de ces divers aliments est de 3.619 calories.

Le fait intéressant fourni par ces résultats est la proportion considérable d'aliments gras contenus dans la ration. Malgré leur abondance, ils sont bien tolérés par l'estomac des pensionnaires. Il semble donc indiqué — le besoin d'albumine suffisamment satisfait — de conseiller les graisses aux convalescents pauvres, puisque, à valeur calorifique égale, elles sont moins coûteuses que l'albumine.

Paris. — L. Maretheux, imprimeur, 1, rue Cassette. — 16016.